

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 34 13867 A1

⑤ Int. Cl. 3:
F04B 1/10

⑳ Aktenzeichen: P 34 13 867.6
㉑ Anmeldetag: 12. 4. 84
㉒ Offenlegungstag: 18. 10. 84

DE 3413867 A1

③ Innere Priorität: ③② ③③ ③①
13.04.83 DE 33133751

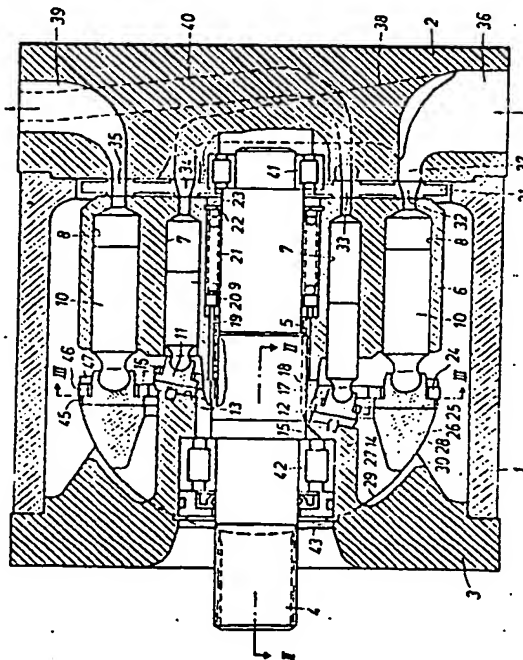
㉔ Anmelder:
Linde AG, 6200 Wiesbaden, DE

㉕ Erfinder:
Forster, Franz, 8782 Mühlbach, DE

entum

⑤④ Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme

Axialkolbenpumpe zum Erzeugen von zwei voneinander unabhängigen Förderströmen mit einer mit der Welle 4 verbundenen Zylindertrommel 6, in der Zylinderbohrungen 7 und 8 auf zwei unterschiedlichen Teilkreisdurchmessern angeordnet sind, wobei die in jeweils einem auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinder 8 verschiebbaren Kolben 10 gegen eine einstellbare Schrägscheibe 25 abgestützt sind und die in den auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern 7 verschiebbaren Kolben 9 gegen eine zweite Schrägscheibe 12 abgestützt sind, wobei das Gehäuse schrägscheibenseitig durch einen Gehäusedeckel 3 abgeschlossen ist, in dem das Lagerschild für ein Triebwellenlager 42 gebildet ist und gegen den beide Schrägscheiben 25 und 12 abgestützt sind.



DE 34 13867 A1

12 04 84

3413867

1

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT

5

A 83/021-II

DP-St/As

A 698

12.4.1984

10

Patentansprüche

- 15 1. Axialkolbenpumpe zum Erzeugen von zwei in Bezug auf
Größe und Druck voneinander unabhängig einstellbaren
Förderströmen mit einer mit einer Welle drehsteif ver-
bundenen, rotierbaren Zylindertrommel, in der Zylinder-
bohrungen auf zwei verschiedenen Teilkreisdurchmessern
20 angeordnet sind, wobei in jeder Zylinderbohrung ein
Kolben verschiebbar ist und die in den auf dem kleineren
Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinderbohrungen
verschiebbaren Kolben gegen eine Schrägscheibe abgestützt
sind und die in den auf größerem Teilkreisdurchmesser
25 angeordneten Zylinderbohrungen verschiebbaren Kolben
gegen eine zweite Schrägscheibe abgestützt sind, wobei
alle Zylinderbohrungen in der gleichen Stirnfläche
der Zylindertrommel münden und wobei an der anderen
Stirnfläche der Zylindertrommel ein Steuerdrehschieber
30 mit annähernd halbkreisringförmigen Kanälen auf der
Gehäuseseite gebildet ist, dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (1 bzw. 1, 2, 3) der Pumpe schrägscheiben-
seitig durch einen Gehäusedeckel (3) abgeschlossen
ist, in dem das Lagerschild für ein Lager (42) der
35 Welle (4) gebildet ist und an dem die Lagerung für

- 1 beide Schrägscheibenkörper (14 und 26) gebildet ist.
2. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, bei der die Pumpe,
deren Kolben auf dem größeren Teilkreisdurchmesser
5 angeordnet sind, einstellbar ist und die Pumpe, deren
Kolben auf dem kleineren Teilkreisdurchmesser angeordnet
sind, als Konstantpumpe ausgestaltet ist, dadurch gekenn-
zeichnet, daß im zentralen Bereich des Gehäusedeckels (3)
10 ein nach innen ragender, annähernd zylindrischer Hals-
teil (14) gebildet ist, in dem das Lager (42) für die
Welle (4) gelagert ist und dessen Stirnfläche (13)
einen Winkel gegenüber der Wellenachse einschließt
und die Schrägscheibe oder eine Stützfläche für eine
15 Schrägscheibenplatte (12) bildet und daß auf jeder
Seite dieses Halsteiles (14) in einem vorgezogenen
Teil (30) des Gehäusedeckels (3) je eine hohlzylin-
drische Fläche (29) gebildet ist, wobei diese beiden
hohlzylindrischen Flächen (29) coaxial zueinander sind
20 und in diesen beiden hohlzylindrischen Flächen (29)
der Schrägscheibenkörper (26) für die Pumpe, deren
Kolben (10) auf größerem Teilkreisdurchmesser angeord-
net sind, gelagert ist.
3. Axialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
25 bei der beide Pumpen im offenen Kreislauf betrieben
sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderseiten
beider Pumpen (10, 26 bzw. 9, 13) um 180° gegenein-
ander versetzt angeordnet sind.
- 30 4. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß an dem Schrägscheibenkörper (26) der äußeren
Pumpe (10, 26) eine zur Niederhalterung der Gleit-
schuhe (24) dienende Niederhalteplatte (46) befestigt
ist und für die Niederhalterung der Gleitschuhe (11)
35 der inneren Pumpe (9, 13) ein Federsystem (21) in der

10.04.84

3413867

- 3 -

1 Zylindertrommel (6) vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT

A 83/021-II

DP-St/As

A 698

12.4.1984

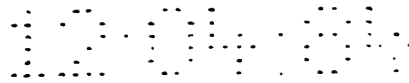
Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme

- 15 Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei einer bekannten Maschine dieser Art ist die Schrägscheibe für die innere Pumpe, das heißt, die Pumpe, deren
20 Kolben auf kleinerem Durchmesser angeordnet sind, an einem Schrägscheibenkörper gelagert, der innerhalb des Schrägscheibenkörpers der äußeren Pumpe, das heißt, der Pumpe, deren Kolben auf größerem Durchmesser angeordnet sind, angeordnet und gegen diesen abgestützt ist, wobei dieser
25 größere Schrägscheibenkörper in an sich bekannter Weise im Gehäuse der Schrägscheibenpumpe abgestützt ist (DE-OS 31 27 610).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme mit möglichst kurzer Baulänge
30 in axialer Richtung zu schaffen, die mit möglichst geringem Herstellaufwand herstellbar ist.

35



3413867

- 5 -

1 Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1
angegebenen Merkmale gelöst. Durch die Anordnung des Haupt-
lagers der Welle in dem Lagerschild, das als Teil des
Gehäusedeckels ausgestaltet ist, wird das Lager so weit
5 wie möglich nach innen gezogen mit der Folge, daß sich
einerseits ein geringer Abstand zwischen den beiden Lagern
der Welle ergibt und damit eine geringe Durchbiegung der
Welle. Andererseits ergibt sich eine geringe Gesamtbau-
länge, da das Lager so weit wie möglich in die Ebene der
10 Schrägscheibenkörper gezogen ist.

Eine solche Pumpe kann sowohl in der Weise ausgestaltet
werden, daß sowohl die innere als auch die äußere Pumpe
einstellbar ist, wobei die Schrägscheibenkörper beider
15 Pumpen jeweils beiderseits der Welle mit je einem zumindest
halbkreisförmigen, sich radial zur Schwenkachse scheibenartig
erstreckenden Teil versehen ist, welches mit seiner zylindrischen Fläche in einer hohlzylindrischen Fläche des
Gehäusedeckels abgestützt ist. Es ist aber auch möglich,
20 daß nur eine der beiden Pumpen einstellbar ist und die
andere, und zwar vorzugsweise die innere Pumpe, als Konstant-
pumpe ausgestaltet ist.

Bei Schrägscheibenpumpen ist der maximale Neigungswinkel
25 der Schrägscheibe durch die Komponenten der resultierenden
Kraft des Kolbens an der Schrägscheibe und die daraus
resultierenden Kräfte, die der Kolben auf die Wand der
Zylinderbohrung ausübt, beschränkt. Bei gleichem Neigungs-
winkel der Schrägscheibe ist der Kolbenhub von dem Durch-
30 messer, auf dem die Zylinderbohrungen angeordnet sind,
abhängig, so daß bei gleichem Neigungswinkel die Kolben
der äußeren Pumpe einen größeren Hub ausführen als die
Kolben der inneren Pumpe. Bei gleichem Kolbendurchmesser
hat also die äußere Pumpe ein größeres Verdrängungsvolumen
35 als die innere Pumpe. Darüberhinaus ist einerseits eine

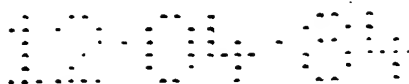
- 1 Ausgestaltung möglich, bei der der Durchmesser der Kolben
der inneren Pumpe gleich dem Durchmesser der Kolben der
äußeren Pumpe ist. Andererseits aber auch sind Ausführungen
möglich, bei denen die Kolbendurchmesser der inneren Pumpe
5 von dem Kolbendurchmesser der äußeren Pumpe abweicht
sowohl derart, daß der Durchmesser der Kolben der inneren
Pumpe größer ist als auch vorzugsweise, daß der Durchmesser
der Kolben der äußeren Pumpe größer ist.
- 10 In vielen Anwendungsfällen derartiger Zweistrompumpen
wird eine einstellbare Pumpe größeren Verdrängungsvolumens
pro Umdrehung und eine nicht einstellbare Pumpe kleineren
Verdrängungsvolumens pro Umdrehung gefordert. Eine zweck-
mäßige Ausgestaltungsform einer solchen Pumpe ist im An-
15 spruch 2 angegeben.

Der Gehäusedeckel wird zweckmäßigerweise so ausgestaltet,
daß er eine Öffnung des Gehäuses abdeckt, die ausreicht,
durch diese die Triebwerkteile einzuführen. Da auf der
20 anderen Seite normalerweise das Gehäuse durch einen Steuer-
boden abgeschlossen ist, an dem der Steuerspiegel gebildet
ist, der bearbeitet werden muß, ergibt sich ein dreiteiliges
Gehäuse durch den schrägscheibenkörperseitigen Gehäuse-
deckel, einen rohrförmigen Körper und das Steuerbodenteil.

25

Bei Axialkolbenpumpen, bei denen die Kolben mittels eines
Gleitschuhes auf der Schrägscheibe abgestützt sind, kann
bei der inneren Pumpe die Niederhalterung der Gleitschuhe,
wie an sich bekannt durch eine oder mehrere innerhalb
30 der Zylindertrommel angeordnete Federn erfolgen. Für die
äußere Pumpe wird vorzugsweise eine fest mit dem Schräg-
scheibenkörper verbundene Niederhalterplatte vorgesehen.
Eine zweckmäßige Ausgestaltungsform ist im Anspruch 4
angegeben.

35



3413867

- 7 -

1 Beide Pumpen können im geschlossenen Kreislauf arbeiten
oder beide Pumpen können im offenen Kreislauf arbeiten
oder es kann eine Pumpe im offenen und eine Pumpe im ge-
schlossenen Kreislauf arbeiten. Für eine Zweistrompumpe,
5 bei der beide Pumpen im offenen Kreislauf arbeiten, ist
eine zweckmäßige Anordnung im Anspruch 3 angegeben. Durch
das Versetzen der Förderseiten gegeneinander, so daß die
Hochdruckseite der einen Pumpe auf der einen Seite der
Welle und die Hochdruckseite der anderen Pumpe auf der
10 anderen Seite der Welle liegt, ergeben sich günstige Be-
dingungen für die Kraftwirkung im Gehäuse und in der Zylind-
ertrommel, die eine geringe Neigung zum Verkanten der
Zylindertrommel ergeben. Die Förderseiten der beiden Pumpen
und damit die Lage der Totpunkte können aber auch um 90°
15 gegeneinander versetzt sein. Dadurch können sich günstige
Bedingungen für die Anordnung der Kanäle im Steuerboden
ergeben.

Eine Axialkolbenpumpe gemäß der Erfindung kann infolge
20 ihrer kurzen Baulänge gut geeignet sein als Zusatzpumpe, um
an ein größeres Pumpenaggregat angeflanscht zu werden,
so daß dann durch diese Zusatzpumpe zu dem Förderstrom
bzw. den Förderströmen der größeren Pumpe zwei getrennte
zusätzliche Förderströme zur Verfügung stehen. Eine solche
25 Zusatzpumpe kann entweder coaxial zu der Hauptpumpe ange-
flanscht werden oder an einen Nebentrieb mit einer Neben-
welle. Eine Axialkolbenpumpe gemäß der Erfindung kann
aber auch ihrerseits derart ausgestaltet sein, daß sie
ein freies Wellenende aufweist und zwei oder mehrere Axial-
30 kolbenpumpen gemäß der Erfindung coaxial zueinander anein-
ander geflanscht werden können.

1 Axialkolbenpumpen gemäß der Erfindung können mit einer geringen Anzahl von Bauteilen und somit kostengünstig hergestellt werden. In den hohlzylindrischen Flächen, in denen der Schrägscheibenkörper gelagert ist, können
5 in üblicher Weise Ausnehmungen zur Bildung von hydrostatischen Druckpolstern vorgesehen sein.

In der Zeichnung ist als Ausführungsbeispiel der Erfindung im Schnitt eine Zweistrompumpe dargestellt, bei der die
10 äußere Pumpe einstellbar ist und ein wesentlich größeres (etwa 2-3mal so groß) Verdrängungsvolumen pro Umdrehung aufweist wie die innere Pumpe, wobei beide Pumpen für offenen Kreislauf mit gemeinsamer Ansaugleitung vorgesehen sind.

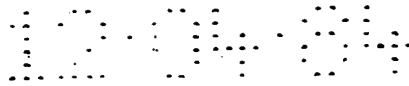
15 Figur 1 zeigt einen Axialschnitt durch die Gesamtpumpe.

Figur 2 zeigt einen Schnitt gemäß der Linie II-II in Figur 1.

20 Figur 3 zeigt einen Schnitt senkrecht zur Drehachse gemäß der Linie III-III gemäß Figur 1 und

Figur 4 zeigt einen Schnitt gemäß der Linie IV-IV in
25 Figur 3.

Das Gehäuse der Pumpe besteht aus einem rohrförmigen Mantelteil 1, dem Steuerbodenkörper 2 und dem Gehäusedeckel 3. Die Pumpe weist eine Welle 4 auf, die durch eine Verzahnung 5
30 drehfest mit der Zylindertrommel 6 verbunden ist. In der Zylindertrommel 6 sind einerseits Zylinderbohrungen 7 auf kleinerem Durchmesser und andererseits Zylinderbohrungen 8 auf größerem Durchmesser angeordnet, wobei die Zylinderbohrungen 7 kleineren Durchmesser aufweisen als die auf
35 einem größeren Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinder-



3413867

- 9 -

1bohrungen 8. In jeder Zylinderbohrung 7 ist ein Kolben 9 verschiebbar und in jeder Zylinderbohrung 8 ist ein Kolben 10 verschiebbar. Jeder Kolben 9 ist mittels eines Gleitschuhs 11 gegen die Schrägscheibe 12 abgestützt, die 51hrerseits gegen die schräge Fläche 13 des annähernd zylindrischen Halsteiles 14 des Gehäusedeckels 3 abgestützt ist und durch Zapfen 15 gegen relative Verdrehung und Verschiebung gesichert ist. Gegen den äußeren Bund der Gleitschuhe 11 liegt eine Niederhalteplatte 16 an, die mit einer 10spährischen Ausnehmung gegen die Außenfläche 17 des Rings 18 anliegt. Gegen den Ring 18 liegen Stützbolzen 19 an, von denen jeder durch eine Bohrung in der Zylindertrommel 6 hindurchragt und andererseits gegen einen Ring 20 anliegt, gegen den eine Feder 21 abgestützt ist, die andererseits 15mittels eines Stützringes 22 gegen einen Spreizring 23 anliegt, der in die Zylindertrommel 6 eingesetzt ist.

Jeder Kolben 10 stützt sich über einen Gleitschuh 24 gegen die Schrägscheibenfläche 25 ab, die an einem Schrägscheiben-20körper 26 gebildet ist, der zwei scheibenartige Fortsätze aufweist, die jeweils mit einer zylindrischen Außenfläche 28 gegen eine hohlzylindrische Fläche 29 in einem Fortsatz 30 des Gehäusedeckels 3 abgestützt sind.

25Die Zylindertrommel 6 liegt andererseits gegen eine Steuerplatte 31 an, in der vier jeweils annähernd halbkreisringförmige Kanäle 32, 33, 34 und 35 gebildet sind. In dem Steuerbodenkörper 2 ist ein Saugkanal 36 gebildet, der mit einem abgekrümmten Teil 37 unmittelbar mit dem 30Kanal 32 kommuniziert und der sich in einem Teil 38 fortsetzt, welcher mit dem Kanal 34 kommuniziert. Mit dem Kanal 35 kommuniziert ein Kanal 39 im Steuerbodenkörper 2, der zu einem Druckanschluß führt. Mit dem Kanal 33 kommuniziert ein zweiter Kanal 40, der zu einem zweiten, hinter 35der Zeichnungsebene liegenden Druckanschluß führt. Der

1 Steuerbodenkörper 2 und die Steuerplatte 31 mit sämtlichen
darin angeordneten Kanälen sind relativ zu den Schrägschei-
benkörperteilen um 90° versetzt gezeichnet, das heißt,
wären sie nicht versetzt gezeichnet, wären in der Schnitt-
5 ebene der Zeichnung, in der die Kolben ihre Totpunkte
erreichen, in der Steuerbodenplatte 31 die Trennstege,
aber nicht die Kanäle 32, 33, 34 und 35 zu sehen und ent-
sprechend ^m Steuerbodenkörper 2 alle Kanäle nicht geschnitten
dargestellt.

10

Die Welle 4 ist in zwei Wälzlagern gelagert, von denen
das Wälzlager 41 im Steuerbodenkörper 2 gelagert ist und
mit seinem Außenring gleichzeitig zur Zentrierung der
Steuerplatte 31 dient. Das zweite Hauptlager der Welle 6
15 ist das Lager 42, dessen Außenring in dem annähernd zylin-
derförmigen Halsteil 14 gelagert ist und gegen das Dicht-
teil 43 abgestützt ist, das seinerseits gegen einen Spreiz-
ring 44 abgestützt ist.

20 Gegen den Bund 45 der Gleitschuhe 24 der äußeren Pumpe 10/25
liegt eine Niederhalteplatte 46 an, deren Lage durch ein
Befestigungselement 47 fixiert ist, das mittels jeweils
zwei Schrauben 48 am Schrägscheibenkörper 26 befestigt
ist.

25

30

35

- 11 -
- Leerseite -

34 1386 /
34 13 867
F 04 B 1/10
12. April 1984
18. Oktober 1984

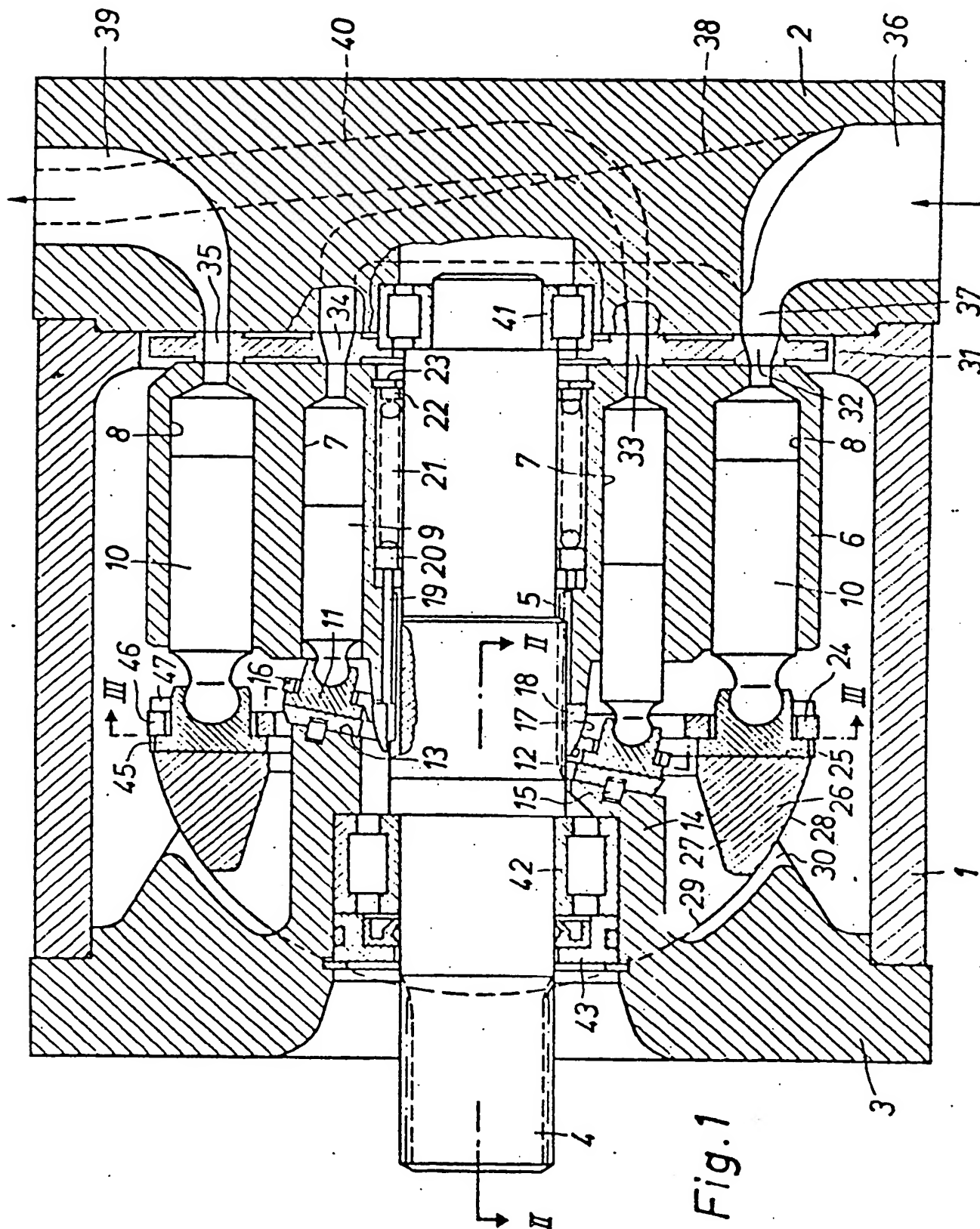


Fig. 1

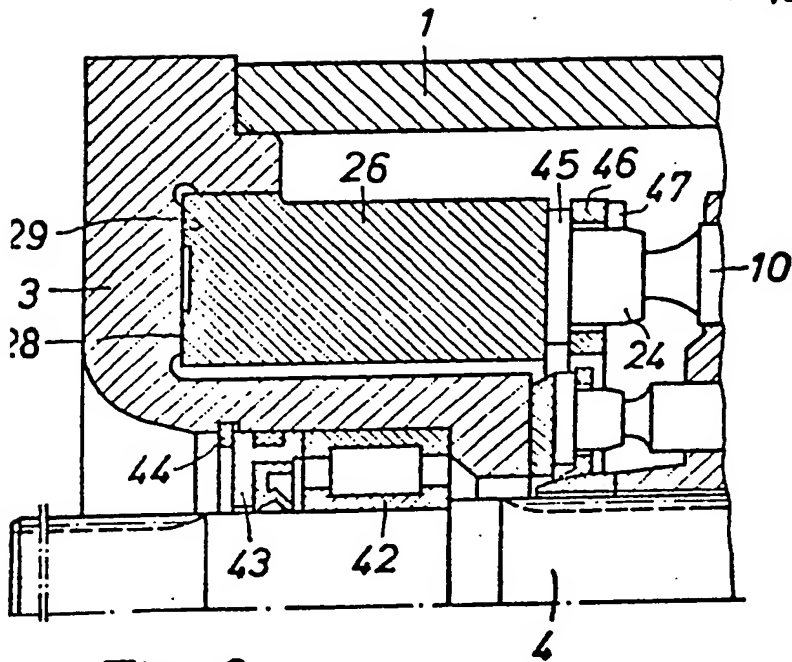


Fig. 2

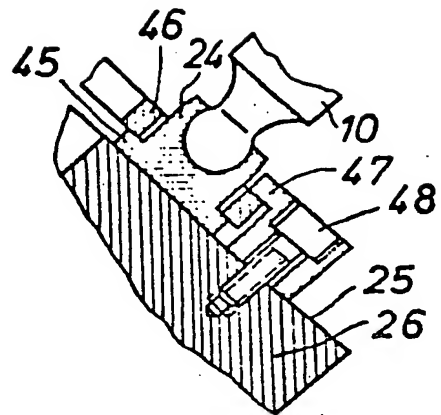


Fig. 4

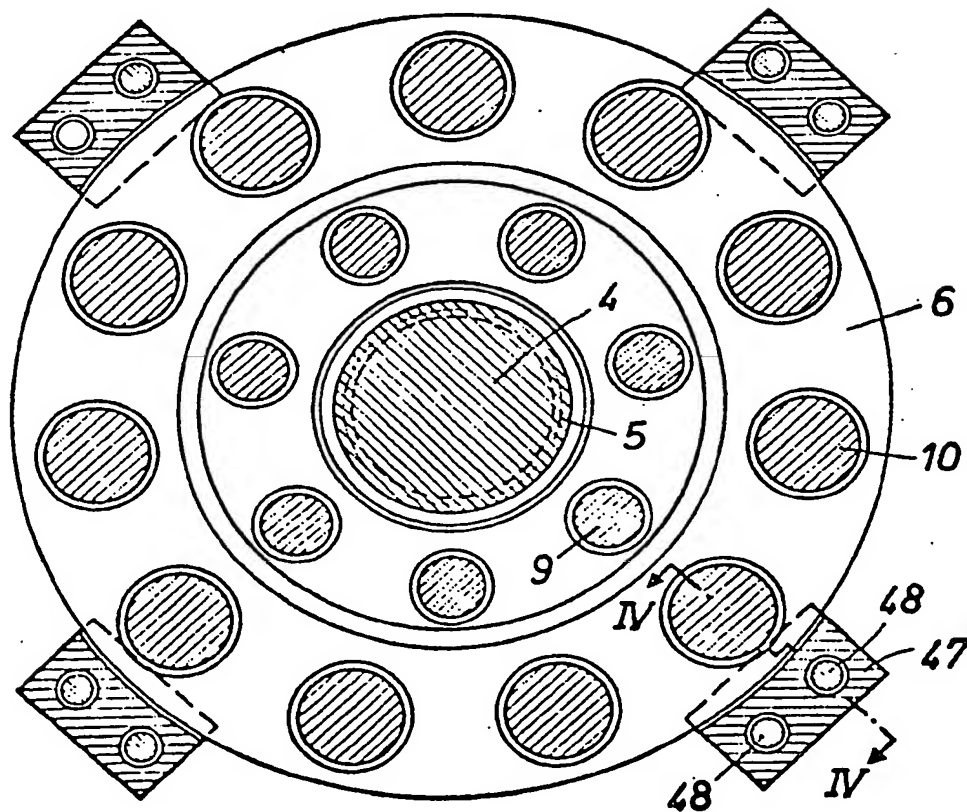


Fig. 3